

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup> :</b> <b>C04B 38/08, 28/26, 14/18</b>		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 98/32713</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> <b>30. Juli 1998 (30.07.98)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> <b>PCT/EP98/00149</b>		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
<b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> <b>13. Januar 1998 (13.01.98)</b>		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(30) Prioritätsdaten:</b> <b>197 02 699.0</b> <b>25. Januar 1997 (25.01.97)</b> <b>DE</b>			
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> KOCH MARMORIT GMBH [DE/DE]; Ellighofen 6, D-79283 Bollschweil (DE).			
<b>(72) Erfinder; und</b>			
<b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> PFEMETER, Alfred [DE/DE]; Steinbrecherstrasse 14a, D-79189 Bad Krozingen (DE).			
<b>(74) Anwälte:</b> WERNER, Hans-Karsten usw.; Postfach 10 22 41, D-50462 Köln (DE).			
<b>(54) Title:</b> LIGHTWEIGHT MATERIAL CONTAINING BLOWN PERLITE AND METHODS OF PRODUCING THE SAME			
<b>(54) Bezeichnung:</b> LEICHTWERKSTOFF ENTHALTEND GEBLÄHTEN PERLIT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DES- SELBEN			
<b>(57) Abstract</b>			
The invention concerns a lightweight material containing blown perlite, alkali silicates and optionally additives of hardeners for aqueous alkali silicates, the expanded perlite having a grain size of between 0.8 and 6 mm. The material further contains a water-repelling agent, and the apparent densities range from 60 to 500 kg/m <sup>3</sup> .			
<b>(57) Zusammenfassung</b>			
Der Leichtwerkstoff enthält geblähten Perlit, Alkalisilikate, gegebenenfalls Zusätze von Härtern für wässrige Alkalisilikate, wobei der expandierte Perlit eine Korngröße von 0,8 bis 6 mm aufweist, ein Hydrophobierungsmittel vorhanden ist und die Rohdichten im Bereich von 60 bis 500 kg/m <sup>3</sup> liegen.			

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Leichtwerkstoff enthaltend geblähten Perlit und  
Verfahren zur Herstellung desselben

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind ein Leichtwerkstoff enthaltend geblähten Perlit, Alkalisilikate, gegebenenfalls Zusätze von Härtern für wässrige Alkalisilikate sowie Verfahren zur Herstellung desselben.

Leichtwerkstoffe enthaltend geblähten Perlit sind Gegenstand der WO 96/04217 der Anmelderin. Sie werden hergestellt, indem silikatische Leichtzuschläge wie Perlit durch Erdalkalihydroxid und wenig Wasser aktiviert und anschließend hydrothermal mit Wasserdampf behandelt werden, wodurch die Teilchen miteinander verbunden werden.

Das Verfahren ist zeitaufwendig und wegen der hydrothermalen Behandlung auch relativ energieaufwendig. Es besteht somit das Bedürfnis nach einem schnelleren, einfacheren und mit geringerem Energieaufwand durchführbaren Verfahren zur Herstellung eines Leichtwerkstoffes.

Aus der DE-A-28 13 745 ist ein biegungssteifes Feststoffverbundmaterial bekannt, welches erhalten wird durch Erhitzen von 20 bis 50 Gew.-Teilen expandiertem Perlit in Form eines feinvermahlenen Pulvers mit 9,5 bis 19 Gew.-Teilen Natriumsilikat oder Kaliumsilikat, 2 bis 9 Gew.-Teilen Zinkoxid und 21,5 bis 67 Gew.-Teilen Wasser einschließlich des Wassergehaltes des Silikates. Vorzugsweise weist die Mischung noch ein Verfestigungsmittel wie Natriumfluorosilikat auf. Das Material wird vorzugsweise in die Form von Halbschalen gebracht, welche Nut und Feder aufweisen und daher zur Wärmeisolierung von Röhren

- 2 -

geeignet ist. Als Vorteil dieses Materials wird angegeben, daß es eine glatte, kosmetisch gefällige Oberfläche und eine hohe Widerstandsfestigkeit gegen Öl und heißes Wasser aufweist. Das angerührte Material wird nach einer Zwischenlagerung von bis zu 2,5 Stunden erhitzt, wobei außer einer langsamen Erhitzung von außen auch Mikrowellen-Energie zum Einsatz kommen kann. Die Herstellung erfolgt durch Eingießen in Formen und anschließendes Verpressen in einer Hydraulikpresse. Anstelle von Natriumfluorosilikat kann die Härtung auch durch Einpressen von Kohlendioxid bewirkt werden.

Eine Weiterentwicklung dieses Materials ist beschrieben in der EP-A-0 048 570, wobei die Biegefestigkeit erhöht wird durch Zusatz von Phosphaten oder Tonen.

Aus dem Derwent Referat 93-218464/27 ist ein wärmeisolierendes Produkt bekannt, welches aus einer Mischung aus expandiertem Polit und Wasserglas sowie Hydrophobierungsmittel besteht und mit Kohlendioxid zur Aushärtung behandelt wird. Das Produkt enthält 60 Gew.-% expandiertes Perlit mit 40 Gew.-% Wasserglas und eine organosilikatische Hydrophobierungsmittel. Der Verdichtungsfaktor beträgt 2,5, was eine Reduzierung des Volumens auf 40% entspricht. Das verpreßte System muß mit CO<sub>2</sub> begaßt und anschließend 24 bis 48 Stunden bei Umgebungstemperatur und Umluft getrocknet werden. Dann erfolgt die Aushärtung bei 300 bis 450°C in mehreren Cyclen in CO<sub>2</sub>-Atmosphäre.

Aus DE-C-44 38 627 ist eine Isolier- und Ausgleichsschüttungsmasse bekannt, die aus 70 Vol.-% expandiertem Perlit und 30 Vol.-% eines Leichtgranulats wie Bims oder Leichtbeton zusammengesetzt ist. Diese Mischung wird mittels Zwangsmischer und Alkaliwasserglas vermischt. Dieses Produkt wird in Säcke verpackt und auf der Baustelle ausgebracht, um dort um 20 bis 30% verdichtet zu werden und an der Luft auszuhärten. Dieses Material weist keine gute mechanische Festigkeit auf. Ein weiterer Nachteil dieses Materials ist, daß es oft schon Anwendung von mechanischem Druck im Sach schnell aushärtet.

- 3 -

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, einen faserfreien anorganischen, nicht brennbaren und wasserabweisenden Leichtwerkstoff zur Verfügung zu stellen auf Basis von expandiertem Perlit, Alkalisilikaten sowie gegebenenfalls Zusätzen von Härtern für wäßrige Alkalisilikate, welcher leicht und einfach herstellbar ist, keine toxischen Chemikalien benötigt und in einfacher Weise zu Platten, Formkörpern oder Blöcken verarbeitet werden kann, die zur Wärmeisolierung, insbesondere von Wänden und Gebäuden geeignet ist.

Diese Aufgabe wurde jetzt dadurch gelöst, daß expandierter Perlit mit einer Korngröße von 0,8 bis 6 mm eingesetzt wird und ein Hydrophobierungsmittel vorhanden ist, wobei Rohdichten im Bereich von 60 bis 500 kg/m<sup>3</sup> erreicht werden. Vorzugsweise wird dabei der Gehalt an expandiertem Perlit auf mindestens 50 Massen-% erhöht. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird der expandierte Perlit nicht zu Pulver mit maximaler Korngröße von 0,3 mm vermahlen, sondern in möglichst intaktem Zustand mit der Korngröße von 0,8 bis 6 mm, vorzugsweise der Korngröße im Bereich von 0,8 bis 3,5 mm eingesetzt.

Als Alkalisilikate werden vorzugsweise Natriumwasserglas mit dem Gewichtsmodul 2,0 bis 4,0, vorzugsweise 2,5 bis 3,7 verwendet oder ein Kaliumwasserglas mit einem Gewichtsmodul 1,0 bis 3,0, vorzugsweise 1,8 bis 2,7. Es können auch Mischungen verschiedener Natrium- und Kaliumwassergläser verwendet werden.

Erfindungswesentlich ist, daß die als Bindemittel verwendeten Alkalisilikate ein Hydrophobierungsmittel enthalten. Als Hydrophobierungsmittel haben sich insbesondere Alkylsilikonate bewährt. Prinzipiell sind aber auch andere typische Hydrophobierungsmittel einsetzbar, die im Wasserglas löslich sind und gegen Alkali beständig sind und somit zu einer wasserabweisenden Massenhydrophobierung führen mit einem w-Wert von weniger als 0,5 kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>.

Als Härter für wäßrige Alkalisilikate können übliche flüssige oder feste Härter verwendet werden. Typische geeignete Härter sind zink-, aluminium-, aluminat- und silikathaltige Präparate, Ferosilicium oder Aluminiumphosphate. Diese können entweder in gelöster oder suspendierter Form dem wäßrigen Alkalisilikat zugemischt werden oder nachträglich auf das rieselfähige Produkt aufgesprüht werden. Weiterhin kann der Perlit entweder zunächst mit bis zu 20 Gew.-% Wasser besprüht und dann mit einem unlöslichen Härter vermischt werden, bevor das Gemisch aus wäßrigen Alkalisilikaten und Hydrophobierungsmittel aufgetragen wird, oder der Perlit wird mit dem gelösten oder suspendierten Härter besprüht bevor er mit dem Gemisch aus wäßrigen Alkalisilikaten und Hydrophobierungsmittel vermischt wird. Schließlich lässt sich auch das rieselfähige Produkt mit einem trockenen, pulverförmigen Härter vermischen.

Die Menge an wäßrigem Alkalisilikat sowie zugesetztem Hydrophobierungsmittel sowie gegebenenfalls den Härtern ist grundsätzlich nur so groß, daß der Perlit noch ein rieselfähiges Schüttgut bleibt. Höhere Mengen an wäßrigen Alkalisilikaten und zusätzlichem Wasser, die zum Verklumpen oder Verkleben des Perlits oder gar einer Gießfähigkeit des Gemisches führen, sind zu vermeiden. Derartige Materialien sind entweder nicht oder nur schwer handhabbar und schwer in Formen einfüllbar, oder enthalten unnötig viel Wasser. Dieses zu entfernen kostet mehr Energie und ist deshalb unerwünscht.

Zur Erhöhung der Zugfestigkeit kann der erfindungsgemäße Leichtwerkstoff auf einer oder mehreren Oberflächen mit zugfesten Deckschichten versehen werden. Hierzu eignen sich insbesondere wasserdampfdiffusionsoffene oder wasserdampfdichte, aber stets zugfeste Glasfasergewebe, Glasfaservliese, Glasfaserstreifen, Matten oder Streifen aller Art wie Metallfolien, die auch gelocht oder perforiert sein können, sowie Metallgewebe oder Metallstreifen. Sie werden entweder bereits bei der Herstellung der geformten Leichtwerkstoffe angebracht, indem der Boden und/oder die Seitenwände der Formen vor der Befüllung mit dem

- 5 -

rieselfähigen Schüttgut mit den zugfesten Materialien abgedeckt werden, wobei diese Materialien zuvor mit einem Bindemittel, vorzugsweise wäßrigen Alkalisilikaten bestrichen, getränkt oder besprüht waren. Gewünschtenfalls kann auch nach dem Befüllen der Formen obenauf eine derartige Schicht aufgelegt werden, bevor die befüllte Form gegebenenfalls etwas zusammengepreßt und dann erhitzt wird. Es ist aber durchaus möglich, im ersten Herstellungsschritt unbedeckt gebliebene Oberflächen nachträglich mit derartigen zugfesten Schichten zu bekleben. Dies erfordert jedoch meist einen zweiten Erhitzungsschritt.

Das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Leichtwerkstoffes erfolgt im allgemeinen in der Weise, daß die geblähten Perlite mit einer Korngröße von 0,8 bis 6 mm mit einem Gemisch aus wäßrigen Alkalisilikaten und dem Hydrophobierungsmittel sowie gegebenenfalls löslichen oder suspendierten Härtern zu noch immer rieselfähigen Produkten vermischt, in Formen gefüllt, gegebenenfalls etwas zusammengepreßt und dann erhitzt werden.

Sofern Härter für wäßrige Alkalisilikate zur Anwendung kommen sollen, werden diese vorzugsweise als Lösung oder Suspension auf das rieselfähige Produkt gesprüht. Es ist aber auch möglich, diese Härter bereits dem Gemisch aus wäßrigem Alkalisilikat und Hydrophobierungsmittel zuzusetzen, sofern es dabei nicht zu einer zu raschen Reaktion mit den Alkalisilikaten kommt. Insbesondere unlösliche Härter werden vorzugsweise auf angefeuchteten Perlit aufgeklebt, indem dieser zuvor mit bis zu 20 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des Perlits angefeuchtet wird. Dieser angefeuchtete Perlit wird dann mit dem Gemisch aus wäßrigem Alkalisilikat und Hydrophobierungsmittel vermischt.

Das Erhitzen der befüllten und gegebenenfalls etwas zusammengepreßten Formen erfolgt durch Mikrowellen, da dies zu einer besonders gleichmäßigen Erhitzung auch der Innenbereiche führt. Obendrein wurde festgestellt, daß bei der Erhitzung durch Mikrowellen die Festigkeit bis zu 400 % höher liegt als bei einer Erhitzung im Ofen.

- 6 -

Nach dem Einfüllen des Materials in Formen wird vorzugsweise das Endvolumen durch sanftes Andrücken oder Zusammenpressen verringert. Je nach gewählter Einwaage und gewähltem Endvolumen kann damit auch die Rohdichte des Leichtwerkstoffes beeinflußt werden. Zu starkes Pressen führt zu höheren Rohdichten als 500 kg/m<sup>3</sup>.

Sofern die Formgebung durch Pressen unterstützt wird, können die Formkörper vor dem Erhitzen entformt werden und in dieser Form durch die Mikrowellenanlage hindurch befördert werden. Dabei kann es zweckmäßig sein, den Formkörper auf einer für Mikrowellen durchlässigen Bodenplatte zu belassen und diese mit durch die Durchlaufanlage oder die Bandanlage mitzubefördern. Bei Verwendung von Bandanlagen wird der Körper durch Vor- und Rücklauf durch die Mikrowellenzone getrocknet.

Außer der Unterseite und der Oberseite des Formkörpers können gewünschtenfalls auch die Seitenkanten mit zugfestem Material ausgelegt werden, welche zuvor mit einem Bindemittel wie wäßrigem Alkalisilikat bestrichen, getränkt oder besprührt worden sind.

Ein großer Vorteil der erfindungsgemäßen Leichtwerkstoffe ist, daß das Erhitzen überwiegend der festen Verklebung der Perlitkörner dient, es jedoch nicht notwendig ist, größere Wassermengen durch Verdampfen zu entfernen. Dies ist ein sehr wesentlicher Kostenfaktor und trägt auch dazu bei, das Material sehr energiesparend herzustellen.

Die erfindungsgemäßen Leichtwerkstoffe bestehen im allgemeinen aus 50 bis 500 Masse-Teilen geblähtem Perlit, 100 Masse-Teilen wäßrigem Alkalisilikat und 2,0 bis 18,5 Masse-Teilen Hydrophobierungsmittel. Sofern Härter zugesetzt werden, betragen die Mengen 0 bis 100 Masse-Teile.

Der erfindungsgemäße Leichtwerkstoff besitzt, bezogen auf die Rohdichte, sehr hohe Haft-, Zug-, Biegezug- und Druckfestig-

- 7 -

keiten und eine gute Wärmedämmung. Er enthält wenig oder keine brennbaren Werkstoffe und enthält nur gesundheitlich unbedenkliche Komponenten. Der Leichtwerkstoff kann wasserdampfdiffusionsoffen sein. Er kann jedoch gewünschtenfalls auch mit wasserdampfdichten Außenschichten versehen werden. Seine offenporige Struktur führt zu einer guten Schallabsorption. Die Massehydrophobierung führt zu insgesamt hydrophoben Eigenschaften auch an Bruchstellen und Schnittkanten.

Der erfindungsgemäße Leichtwerkstoff und sein Verfahren sind in den nachfolgenden Beispielen näher erläutert:

#### Beispiel 1

173,4 Gew.-Teile geblähter Perlit mit einer Korngröße zwischen 1,4 und 2,2 mm wird mit 103,5 Gew.-Teilen eines Gemisches aus 100 Gew.-Teilen Natriumwasserglas (Modul 3,3) und 3,5 Gew.-Teilen Hydrophobierungsmittel (Alkylsilikonat) vermischt zu einem rieselfähigen Schüttgut. Dieses wird in Formen gefüllt, leicht gepreßt und mit Hilfe von Mikrowellen erhitzt. Man erhält ein Produkt mit einer Rohdichte von  $115 \text{ kg/m}^3$  und einer Haftzugfestigkeit von  $132 \text{ kN/m}^2$ .

#### Beispiel 2

In analoger Weise wie im Beispiel 1 beschrieben, werden 147,8 Gew.-Teile eines geblähten Perlits mit einer Korngröße zwischen 2,2 und 2,7 mm mit 103,5 Gew.-Teilen des gleichen Gemisches aus Natriumwasserglas und Hydrophobierungsmittel zu einem rieselfähigen Schüttgut verarbeitet. Nach dem Formen, leicht Anpressen und dem Erhitzen mit Mikrowellen erhält man ein Produkt mit einer Rohdichte von  $101 \text{ kg/m}^3$  und einer Haftzugfestigkeit von  $134 \text{ kN/m}^2$ .

- 8 -

#### Beispiel 3

Das gleiche Produkt wie im Beispiel 2 wurde nicht mit Mikrowellen behandelt, sondern im Trockenschrank getrocknet. Die Haftzugfestigkeit betrug nur 33 kN/m<sup>2</sup>.

#### Beispiel 4

167,2 Gew.-Teile eines geblähten Perlits mit einer Korngröße zwischen 1,4 und 2,2 mm werden mit 103,5 Gew.-Teilen eines Gemisches aus 100 Gew.-Teilen Kaliumwasserglas (Modul 2,2) und 3,5 Gew.-Teilen Hydrophobierungsmittel zu einem rieselfähigen Schüttgut vermischt. Nach dem Verformen und Erhitzen in der Mikrowelle erhält man ein Produkt mit einer Rohdichte von 107 kg/m<sup>3</sup> und einer Haftzugfestigkeit von 111 kN/m<sup>2</sup>.

#### Beispiel 5

In gleicher Weise wie im Beispiel 4 beschrieben, werden 175 Gew.-Teile geblähter Perlit mit 103,5 Gew.-Teile eines Gemisches aus Wasserglas und Hydrophobierungsmittel zu einem rieselfähigen Schüttgut verarbeitet. Das Wasserglas ist eine Mischung aus 70 Gew.-Teilen Natriumwasserglas (Modul 3,3) und 30 Gew.-Teilen Kaliumwasserglas (Modul 2,2). Das fertige Produkt weist eine Rohdichte von 113 kg/m<sup>3</sup> und einer Haftzugfestigkeit von 122 kN/m<sup>2</sup> auf.

Patentansprüche

1. Leichtwerkstoff enthaltend geblähten Perlit, Alkalisilikate, gegebenenfalls Zusätze von Härtern für wäßrige Alkalisilikate, dadurch gekennzeichnet, daß der expandierte Perlit eine Korngröße von 0,8 bis 6 mm aufweist, ein Hydrophobierungsmittel vorhanden ist und die Rohdichten im Bereich von 60 bis 500 kg/m<sup>3</sup> liegen.
2. Leitwerkstoff gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße 0,8 bis 3,5 mm beträgt.
3. Leichtwerkstoff gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt an expandiertem Perlit mindestens 50 Masse-% beträgt.
4. Leichtwerkstoff gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrophobierungsmittel ein Alkylsilikonat ist.
5. Leichtwerkstoff gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß er auf einer oder mehreren Oberflächen zugfeste Deckschichten aufweist.
6. Leichtwerkstoff gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß einige oder alle Oberflächen mit einem alkalibeständigen und wasserdampfdiffusionsoffenen oder wasserdampfdichten Material bedeckt sind.
7. Verfahren zur Herstellung eines Leichtwerkstoffes enthaltend geblähte Perlite, Alkalisilikate sowie gegebenenfalls Zusätze von Härtern für wäßrige Alkalisilikate, dadurch gekennzeichnet, daß geblähte Perlite mit einer Korngröße von 0,8 bis 6 mm mit einem Gemisch aus wäßrigen Alkalisilikaten und Hydrophobierungsmitteln sowie gegebenenfalls löslichen oder suspendierbaren Härtern zu noch immer

- 10 -

rieselfähigen Produkten vermischt, in Formen gefüllt, gegebenenfalls zusammengepreßt und danach mittels Mikrowellen erhitzt werden.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße 0,8 bis 3,5 mm beträgt.
9. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Härter als Lösung oder Suspension nachträglich auf das rieselfähige Produkt gesprüht werden.
10. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Perlit zunächst mit bis zu 20 Gew.-% Wasser besprüht und dann mit einem unlöslichen Härter vermischt wird, bevor das Gemisch aus wäßrigen Alkalisilikaten und Hydrophobierungsmittel aufgetragen wird.
11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden und/oder die Seitenwände der Formen vor der Befüllung mit zugfesten Materialien abgedeckt werden, welche zuvor mit einem Bindemittel, vorzugsweise wäßrigen Alkalisilikaten bestrichen, getränkt oder besprüht waren, und gewünschtenfalls auch die befüllte Form hiermit abgedeckt wird, bevor die befüllte Form gegebenenfalls etwas zusammengepreßt und danach mittels Mikrowellen erhitzt wird.
12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im ersten Herstellungsschritt unbedeckt gebliebene Oberflächen nachträglich mit zugfesten Schichten beklebt und danach nochmals erhitzt werden.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß einige oder alle Oberflächen nachträglich mit einem alkalibeständigen und wasserdampfdiffusionsoffenen oder wasserdampfdichten Material bedeckt werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

1. National Application No

PCT/EP 98/00149

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 C04B38/08 C04B28/26 C04B14/18

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 462 835 A (CAR MARTIN) 31 July 1984 see column 2 - column 4; claims 1,5 ----	1,7
Y	DE 39 21 278 A (PERLITE GMBH) 18 January 1990 see column 2 - column 4 ----	1,7
Y	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 91, no. 14, 1 October 1979 Columbus, Ohio, US; abstract no. 111594v, page 237; XP000063904 see abstract & SU 667 533 A ---- -/-	1,7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 June 1998	24/06/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Rauscher, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 98/00149

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 106, no. 10, 9 March 1987 Columbus, Ohio, US; abstract no. 72053z, page 321; XP000064519 see abstract & SU 1 270 142 A -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/00149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 4462835	A	31-07-1984	DE	3131548 A	24-02-1983
			CA	1182608 A	19-02-1985
			DE	3304033 A	09-08-1984
			DK	340782 A	09-02-1983
			EP	0071897 A	16-02-1983
			JP	58088155 A	26-05-1983
			ZA	8205694 A	27-07-1983
-----					
DE 3921278	A	18-01-1990	DE	3824180 C	08-06-1989
			AT	395314 B	25-11-1992
			BE	1003391 A	17-03-1992
			CH	677487 A	31-05-1991
			DK	349689 A	17-01-1990
			FR	2634477 A	26-01-1990
			HU	211191 B	28-11-1995
			NL	8901703 A	16-02-1990

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00149

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C04B38/08 C04B28/26 C04B14/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHEN UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 462 835 A (CAR MARTIN) 31.Juli 1984 siehe Spalte 2 - Spalte 4; Ansprüche 1,5 ---	1,7
Y	DE 39 21 278 A (PERLITE GMBH) 18.Januar 1990 siehe Spalte 2 - Spalte 4 ---	1,7
Y	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 91, no. 14, 1.Okttober 1979 Columbus, Ohio, US; abstract no. 111594v, Seite 237; XP000063904 siehe Zusammenfassung & SU 667 533 A --- -/-	1,7

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

" Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16.Juni 1998

24/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rauscher, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

b nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00149

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 106, no. 10, 9. März 1987 Columbus, Ohio, US; abstract no. 72053z, Seite 321; XP000064519 siehe Zusammenfassung & SU 1 270 142 A -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

I. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4462835	A 31-07-1984	DE 3131548	A	24-02-1983
		CA 1182608	A	19-02-1985
		DE 3304033	A	09-08-1984
		DK 340782	A	09-02-1983
		EP 0071897	A	16-02-1983
		JP 58088155	A	26-05-1983
		ZA 8205694	A	27-07-1983
DE 3921278	A 18-01-1990	DE 3824180	C	08-06-1989
		AT 395314	B	25-11-1992
		BE 1003391	A	17-03-1992
		CH 677487	A	31-05-1991
		DK 349689	A	17-01-1990
		FR 2634477	A	26-01-1990
		HU 211191	B	28-11-1995
		NL 8901703	A	16-02-1990